



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 121 416** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl. ⁶ **B 23 K 9/10, H 01 F 21/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96111803/02, 05.06.1996

(46) Date of publication 10.11.1998

(71) Applicant
 Voennyj inzhenerno-tehnicheskij universitet

(72) Inventor Gukov D V.,
 Erumans A A.

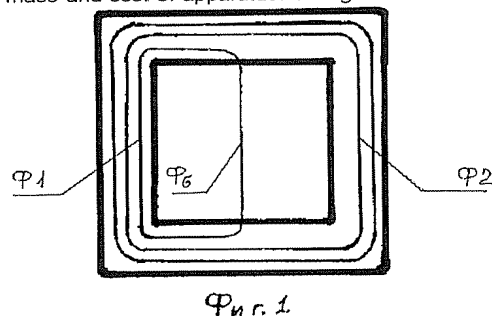
(73) Proprietor
 Voennyj inzhenerno-tehnicheskij universitet

(54) **WELDING APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD welding processes and equipment in different branches of machine engineering
 SUBSTANCE: apparatus includes transformer, thyristors connected in antiparallel, circuit for controlling thyristor operation, capacitor for cutting off thyristors. Magnetic circuit of transformer has variable cross section providing equal values of maximum magnetic density along its whole length at operation of apparatus. Thyristor control circuit automatically eliminates idle mode of transformer. Mass of magnetic circuit is reduced by 40 %. EFFECT: improved design of transformer allowing to lower

losses in magnetic circuit, reduced size, mass and cost of apparatus. 3 dwg



RU 2 121 416 C1

RU 2 121 416 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 121 416** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **B 23 K 9/10, H 01 F 21/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 96111803/02, 05.06.1996

(46) Дата публикации: 10.11.1998

(56) Ссылки: RU 2032506 C1, 10.04.95. RU 94006396 A1, 27.09.95. RU 2008150 C1, 28.02.94. RU 2008151 C1, 28.02.94. RU 2004022 C1, 30.11.93. SU 1350676 A, 07.11.87.

(71) Заявитель:
Военный инженерно-технический университет

(72) Изобретатель: Гуков Д.В.,
Еруманс А.А.

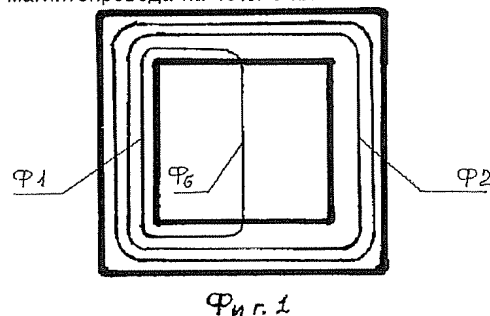
(73) Патентообладатель:
Военный инженерно-технический университет

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ СВАРКИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области сварки и может быть применено в устройствах для сварки в различных отраслях машиностроения. Устройство состоит из трансформатора, встречно-параллельных тиристоров со схемой управления ими и емкости, запирающей тиристоры. Магнитопровод трансформатора выполнен с переменным сечением, рассчитанным таким образом, чтобы обеспечить одинаковое значение максимальной магнитной индукции по всей его длине при работе устройства под нагрузкой. Режим холостого хода трансформатора исключается автоматически схемой управления тиристорами. Такая конструкция трансформатора позволяет

снизить потери в материале магнитопровода, устройство для сварки имеет меньшую массу, габариты и стоимость за счет снижения массы магнитопровода на 40%. 3 ил



RU 2 121 416 C1

RU 2 121 416 C1

Изобретение относится к области сварки. Наиболее близким к предлагаемому является устройство для сварки, описанное в [1]. Устройство состоит из сварочного трансформатора, антипараллельных тиристоров, запирающей тиристоры емкости и схемы управления тиристорами.

Недостатки устройства:

1. Повышенная величина потерь в стали магнитопровода

2. Неравномерная загрузка магнитопровода

Указанные недостатки обусловлены тем, что в режиме работы трансформаторы под нагрузкой значения максимальной магнитной индукции в различных частях магнитопровода сильно различаются

Материал магнитопровода трансформатора в области первичной обмотки находится в состоянии глубокого насыщения, а в области вторичной обмотки ненасыщен.

В результате сечение магнитопровода в области вторичной обмотки используется слабо, а в области первичной обмотки перегружено, что приводит к росту потерь в стали пропорционально квадрату увеличения максимальной магнитной индукции в материале магнитопровода.

Преодоление указанных недостатков достигается тем, что устройство для сварки состоит из трансформатора с магнитопроводом, площадь поперечного сечения которого плавно изменяется от максимального значения в области первичной обмотки до минимального значения в области вторичной обмотки сварочного трансформатора, антипараллельных тиристоров в цепи первичной обмотки сварочного трансформатора, схемы управления тиристорами и конденсатора, включенного параллельно вторичной обмотке сварочного трансформатора

При работе заявляемого устройства под нагрузкой (с зажженной дугой) первичный магнитный поток Φ_1 (фиг. 1), создаваемый током, протекающим по первичной обмотке сварочного трансформатора, частично рассеивается, проходя определенный отрезок пути вне магнитопровода. В результате магнитный поток Φ_2 (фиг. 1), пронизывающий вторичную обмотку, становится меньше первичного потока Φ_1 на величину потока рассеяния Φ_σ . Таким образом, сечение магнитопровода в области вторичной обмотки можно уменьшить пропорционально уменьшению величины магнитного потока, плавно увеличивая сечение по мере приближения к первичной обмотке. Для этого количества винтов и площадь сечения магнитопровода сварочного трансформатора в области первичной обмотки рассчитывается на сетевое напряжение, а площадь поперечного сечения магнитопровода в области вторичной обмотки рассчитывается на напряжение на дуговом промежутке, приведенное к числу витков первичной обмотки, при номинальном токе сварочного трансформатора

В результате применения в заявляемом устройстве магнитопровода с переменным сечением удастся добиться равномерного использования сечения магнитопровода. При этом величина максимальной магнитной индукции в любой точке магнитопровода при

его работе под нагрузкой остается примерно одинаковой, соответствующей ненасыщенному состоянию магнитопровода. Следствием этого является сильное уменьшение по сравнению с прототипом величины потерь в стали (материале магнитопровода). Однако это не ведет к возрастанию массы магнитопровода заявляемого устройства

В частном случае эффект, полученный при создании прототипа [1], может быть использован совместно с заявляемым устройством. При этом сечение магнитопровода в области первичной обмотки и число витков первичной обмотки сварочного трансформатора рассчитываются на часть сетевого напряжения, равную геометрической разнице напряжений; сетевому напряжению минус полуразницу сетевого напряжения и приведенного к числу витков первичной обмотки напряжения на дуговом промежутке. Сечение магнитопровода в области вторичной при этом рассчитывается на напряжение на дуговом промежутке, приведенное к числу витков первичной обмотки.

В этом случае можно добиться еще лучших чем у прототипа массо-габаритных, а соответственно и стоимостных, показателей (A/K 2 массы устройства).

Однако уменьшения потерь в стали при этом не произойдет

Работа заявляемого устройства аналогична описанию работы прототипа. Иллюстрации, приведенные в описании прототипа, так же справедливы для заявляемого устройства

Сравнение заявляемого технического решения с прототипом позволяет установить соответствие его критерию "новизна", поскольку устройство имеет новые признаки: Сварочный трансформатор имеет магнитопровод переменного сечения. Его сечение и число витков первичной обмотки рассчитаны на сетевое напряжение, а в области вторичной обмотки-лишь на напряжение на дуговом промежутке во время горения дуги

Сечение магнитопровода плавно увеличивается от области вторичной обмотки к области первичной обмотки

Сравнение заявляемого решения не только с прототипом, но и с другими техническими решениями в данной области техники не позволило выявить сварочный трансформатор, имеющий сочетание переменного сечения магнитопровода, тиристорной схемы управления в цепи первичной обмотки и конденсатора в цепи вторичной обмотки

Это позволяет сделать вывод о соответствии технического решения критерию "изобретательский уровень"

На фиг. 1 приведена упрощенная магнитная схема где

Φ_1 - магнитный поток, создаваемый током первичной обмотки трансформатора

Φ_2 - магнитный поток, пронизывающий вторичную обмотку сварочного трансформатора

Φ_σ - магнитный поток рассеяния

На фиг. 2 приведена упрощенная электрическая схема устройства где:

1. Тиристоры

2. Схема управления тиристорами

3. Трансформатор
 4. Конденсатор
 5. Дуговой промежуток
 На фиг. 3 приведен пример сварочного трансформатора с магнитопроводом переменного сечения, где:
 1. Первичная обмотка трансформатора
 2. Вторичная обмотка трансформатора
 3. Магнитопровод переменного сечения
 Техническая реализация
 Возможность применения магнитопровода переменного сечения опробована на специально переделанном трансформаторе типа ТДМ 401.
 Сечение его магнитопровода было уменьшено как показано на фиг. 3 в области вторичной обмотки с 64 см^2 до 24 см^2 . Схема подключения трансформатора показана на фиг. 2. В схеме использовались тиристоры Т-142-80 и конденсатор типа МБГ4-1 4 мкФ 500 В. Схема автоматически исключает режим ХХ устройства.

При работе под нагрузкой (сварке), значение максимальной магнитной индукции, измеренной в любой части магнитопровода не превышало 1,8 Тл.

Масса магнитопровода устройства уменьшена на 30% по сравнению с серийным магнитопроводом трансформатора ТДМ 401.

Источники информации

1 RU 2032506, В 23 К 9/00, 10.04.95.

Формула изобретения:

Устройство для сварки, содержащее сварочный трансформатор, встречно-параллельные тиристоры в цепи его первичной обмотки, схему управления тиристорами и конденсатор, подключенный параллельно вторичной обмотке, отличающееся тем, что магнитопровод трансформатора выполнен с переменным плавно изменяющимся сечением, причем максимальное сечение расположено в области первичной обмотки, а минимальное - в области вторичной обмотки.

25

30

35

40

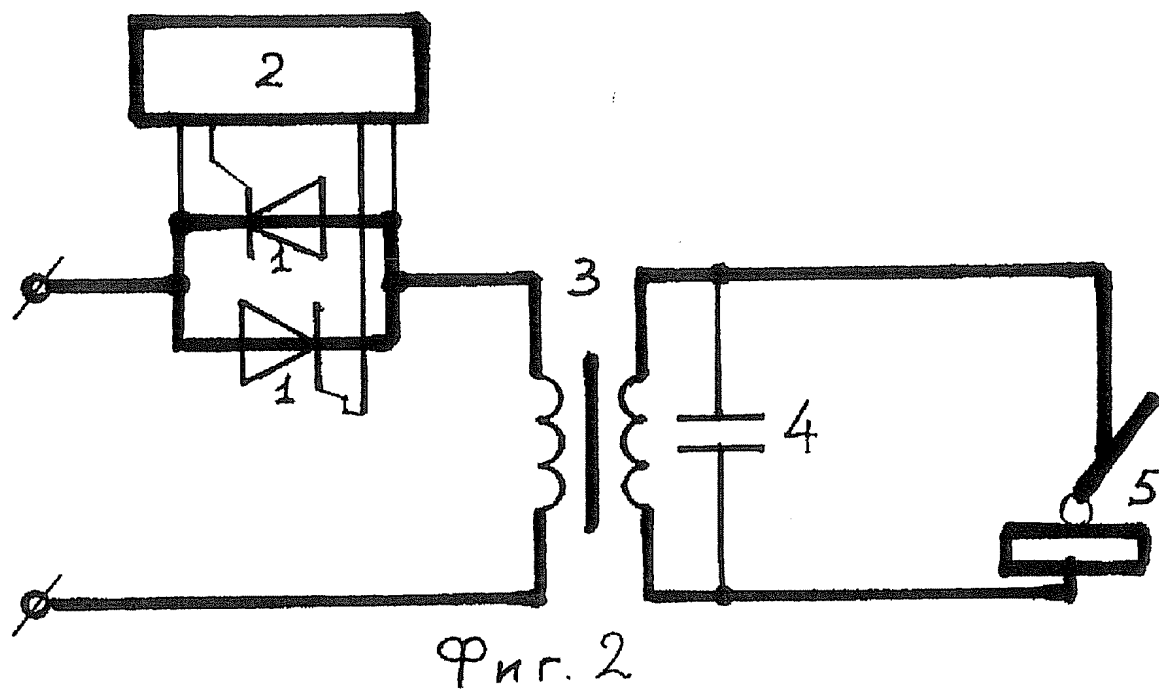
45

50

55

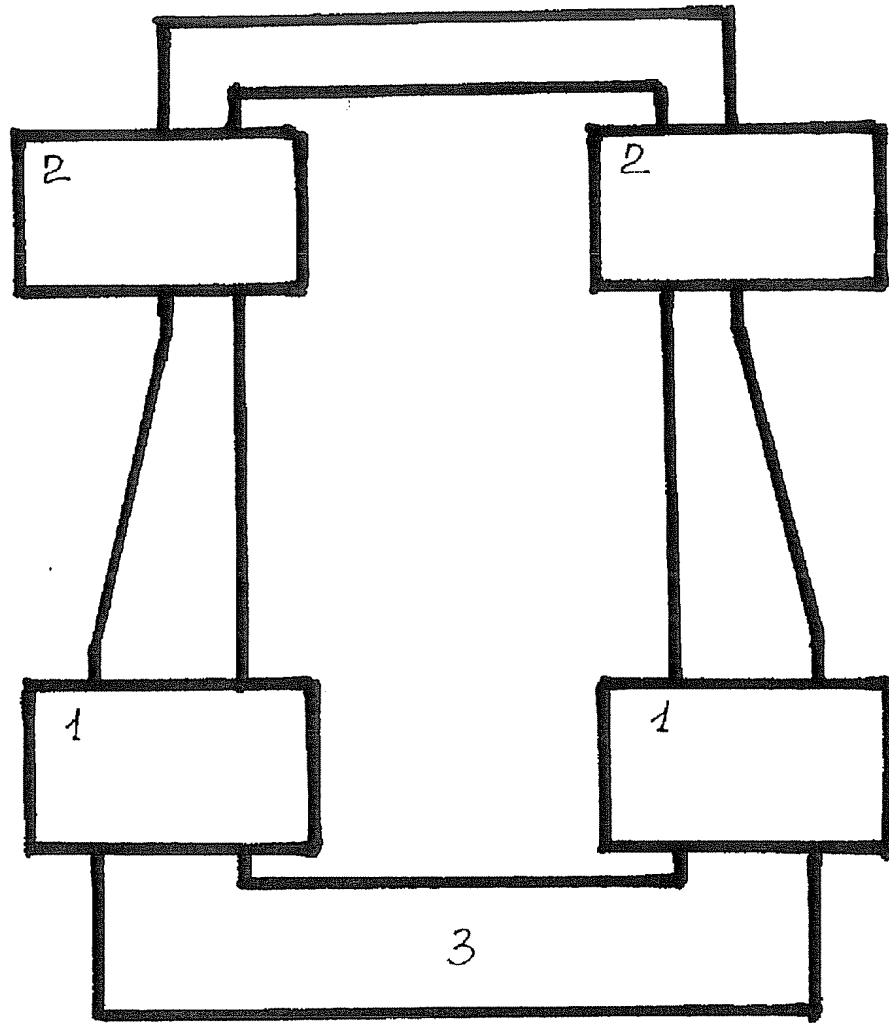
60

RU 2121416 C1



RU 2121416 C1

RU 2121416 C1



Фиг. 3

RU 2121416 C1